

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-142751  
(P2001-142751A)

(43) 公開日 平成13年 5月25日 (2001.5.25)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
G 0 6 F 12/00	5 0 1	G 0 6 F 12/00	5 0 1 H 5 B 0 7 5
	5 2 0		5 0 1 B 5 B 0 8 2
17/30		15/40	5 2 0 A
		15/401	3 5 0 E
			3 4 0 A
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-322119

(22) 出願日 平成11年11月12日 (1999. 11. 12)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(72) 発明者 河村 信男

神奈川県川崎市幸区鹿島田890番地 株式

会社日立製作所システム開発本部内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

F ターム (参考) 5B075 NR03 PR03

5B082 CA01 CA11

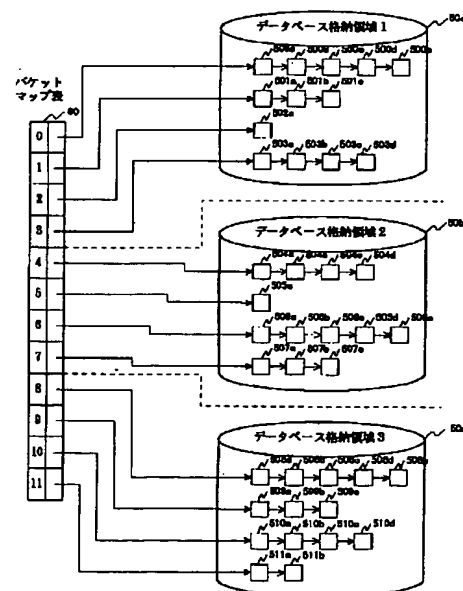
(54) 【発明の名称】 データベース管理方法および装置並びにデータベース管理プログラムを記録した記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 データベースを構成するあるデータ項目によって複数のデータベース格納領域に分割する場合、データベース容量の大規模化に伴ってデータベース格納領域を追加する場合に追加したデータベース格納領域へのデータの再配置が必要となる。

【解決手段】 複数のキーレンジと記憶装置に設けられた複数のデータ格納領域とを対応付け、データをデータベースに格納するときは、該データを含むキーレンジに対応するデータ格納領域に上記データを格納し、上記データ格納領域の追加が必要な場合、複数の上記データ格納領域から所定量のデータを上記追加したデータ格納領域へ移動し、上記移動したデータに対応するキーレンジを上記データ格納領域に対応付ける。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】一つ又は複数の外部記憶装置から構成されるデータベース格納領域を管理し、前記データベース格納領域は物理的に固定長の複数のページから構成される複数のセグメントを管理するデータベース管理方法において、

データベースの格納領域として $m$ 個のデータベース格納領域が与えられた場合、

前記データベースの一つ又は複数のデータ項目をパーティショニングキーとし、前記データベースを前記パーティショニングキーに対して任意の分割方法を適用し、 $n$  ( $m \leq n$ ) 個の論理的な単位であるバケットに分割し、前記バケットと前記与えられたデータベース格納領域の対応と、前記バケットと前記セグメントの対応を管理するバケットマップ表によって、データベースを格納することを特徴とするデータベース管理方法。

【請求項2】請求項1記載のデータベース管理方法において、

データベース格納領域の追加が要求された場合、

前記追加するデータベース格納領域も含め、すべてのデータベース格納領域内のバケット数が均等になるように、

既存の各データベース格納領域から前記均等にした場合のバケット数よりも多数分のバケットを選択し、前記選択したバケットを前記バケットマップ表を参照し、セグメント単位で追加したデータベース格納領域に移動し、

前記追加したデータベース領域へのデータ移動の完了に伴って、ハッシュバケット表の前記バケットと前記追加したデータベース格納領域の対応と、前記バケットと前記セグメントの対応を更新することを特徴とするデータベース管理方法。

【請求項3】複数のキーレンジと記憶装置に設けられた複数のデータ格納領域とを対応付け、

データをデータベースに格納するときは、該データを含むキーレンジに対応するデータ格納領域に上記データを格納し、

上記データ格納領域の追加が必要な場合、複数の上記データ格納から所定量のデータを上記追加したデータ格納領域へ移動し、上記移動したデータに対応するキーレンジを上記データ格納領域に対応付けることを特徴とするデータベース管理方法。

【請求項4】複数のキーレンジと記憶装置に設けられた複数のデータ格納領域とを対応付ける対応付け手段と、データをデータベースに格納するときは、該データを含むキーレンジに対応するデータ格納領域に上記データを格納する格納手段と、

上記データ格納領域の追加が必要な場合、複数の上記データ格納から所定量のデータを上記追加したデータ格納領域へ移動し、上記移動したデータに対応するキーレン

ジを上記データ格納領域に対応付けるデータ移動手段とを備えたことを特徴とするデータベース管理装置。

【請求項5】複数のキーレンジと記憶装置に設けられた複数のデータ格納領域とを対応付ける対応付け機能と、データをデータベースに格納するときは、該データを含むキーレンジに対応するデータ格納領域に上記データを格納する格納機能と、

上記データ格納領域の追加が必要な場合、複数の上記データ格納から所定量のデータを上記追加したデータ格納領域へ移動し、上記移動したデータに対応するキーレンジを上記データ格納領域に対応付けるデータ移動機能とを備えたデータベース管理プログラムを格納した計算機読み取り可能な記憶媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、データを複数の記憶領域に格納するデータベース管理技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般的にデータベースを有するデータベースシステムでは、データベースに保有する情報は時々刻々変化している。その情報は時間経過と共に新たな情報が追加され、あらかじめ用意したデータベースを格納するためのデータベース格納領域の容量よりも大きくなる場合がある。

【0003】そのため、大規模なデータベースを扱う場合、あらかじめデータベースを複数のデータベース格納領域に分割して格納する方法が採用される。複数のデータベース格納領域に分割格納する分割手段として、キー・レンジ分割、ハッシュ分割、均等分割といった手段が用意される。各々の分割手段によって、分割したパーティションを指定したデータベース領域と1対1に対応させたり、複数のパーティションをあるデータベース領域に対応させたりという手法が採られる。時間経過と共に新たな情報が追加される場合、2つのデータベースの拡張方法が考えられる。一つは、分割手段としてキーレンジ分割が採用されている場合、新たなキーレンジを追加したり、あるキーレンジを分割するといった方法がある。これは、新たにデータベース領域を追加することなく操作することも可能である。もう一つは、分割手段は変更しないで新たにデータベース領域を追加または既存のデータベース領域を拡張する方法がある。これは、容量の増大に伴ってデータベース格納領域を増分させる方法である。これに対して、分割手段としてハッシュ分割を採用すると、分割に対するオーバーヘッドが少なく、データの増加に対する柔軟性が高い。

【0004】ただし、あらかじめ用意したデータベース格納領域は時間と共に新たな情報が追加されるだけでなく、過去の古いデータを削除する場合もあり、必ずしも常にデータベース格納領域の容量よりも大きくなるわけではない。このような場合は、データベース再編成を行

うことによって古いデータを削除することによって空きを作成し、新たに追加される情報を格納するために使用するようになることで解決される。

【0005】しかし、過去のデータを延々と蓄積していくようなデータベースシステムでは、将来予測されるデータ量を想定し、あらかじめデータベース格納領域を用意しておくのは資源管理コストがかかるため、当面、予想されるデータ量まで格納できるデータベース領域を準備しておき、実際にデータ量の増加に伴って新たなデータベース格納領域が必要になった時点でデータベース格納領域を追加する運用を行う。

【0006】データベースに対するデータベース格納領域の追加は、データベースの定義変更を伴う。最も単純な方法としては、データベースの内容を一旦バックアップし、データベース格納領域の追加を行う定義変更処理を行った後、バックアップしたデータベースを再ローディングするという方法がある。ただし、この方法では大規模データベースの場合、バックアップを取得する時間及びバックアップ媒体等にかかるコストが非常に高く、再ローディングする処理も膨大な時間を要する。

【0007】第1の公知例として、米国特許4, 412, 285がある。本公知例では、表をハッシュ分割するが、あらかじめ複数のバケットに分割し、いくつかのバケットを仮想プロセッサに対応させて管理する技術が開示されている。

【0008】第2の公知例として、特開平6-139119号公報には、複数のプロセッサで構成される並列データベースシステム上にキーレンジ分割されたデータベースをアクセス頻度によってデータを再編成する技術が開示されている。

【0009】第3の公知例として、特開平6-314299号公報には、複数のプロセッサで構成される並列データベースシステム上に、階層的にデータベースを分割する技術が開示されている。

【0010】第4の公知例として、特開平7-141394号公報には、複数のプロセッサで構成される並列データベースシステム上に分割されたデータベースに対して、第5の公知例として、特開平9-293006号公報には、ハッシュ関数を使用した分割方法を示し、データベース分割数が増えられた場合にデータの再配置を必要とせず、データを新規追加した格納領域に格納しようとする技術が開示されている。ただし、本公知例ではデータの再配置は必要ないが、検索時には分割したすべての記憶装置を検索するようになっている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】従来技術における前者の方法の場合、データベースの大規模化についての問題が生じる。データベースの大規模化によって再配置が必要になるのは、データベース領域中の表に対するデータの追加が行われることによって、あらかじめ与えられた

データベース格納領域の空きがなくなる場合である。

【0012】上述したハッシュ分割を採用したデータベースの場合、ハッシング結果は分割数すなわち与えられたデータベース格納領域数に依存するため、新たにデータベース格納領域を追加する場合、それまで蓄積したデータをすべて新しい分割数の元でハッシングをやりなおし再格納しなければならない。これは、非常に膨大な時間と資源を浪費することになり、効率良くシステムを運用することができない。

【0013】また、再格納しないで既存の各データベース格納領域から、再配置処理として再ハッシュした結果によって他のデータベース格納領域にデータを移動させる場合、結局、各データベース格納領域中のすべてのデータを読み込まなければならない。これは、再ハッシュしても同じデータベース格納領域内に残るデータがある場合でも無駄なデータの読み込みが生じてしまう。

【0014】一方、キーレンジ分割を採用したデータベースの場合、最大値または最小値の方へキーレンジを追加したり、既存のキーレンジを分割させたり、マージしたりという手法は採用されているが、新規に追加したデータベース領域に対してデータ量を考慮したデータの再配置は行われていない。

【0015】本発明の目的は、データを複数の格納領域へ好適に格納するデータベース管理方法および装置を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明では、複数のキーレンジと記憶装置に設けられた複数のデータ格納領域とを対応付け、データをデータベースに格納するときは、該データを含むキーレンジに対応するデータ格納領域に上記データを格納し、上記データ格納領域の追加が必要な場合、複数の上記データ格納領域から所定量のデータを上記追加したデータ格納領域へ移動し、上記移動したデータに対応するキーレンジを上記データ格納領域に対応付けるようにした。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例を添付図面を用いて具体的に説明する。

【0018】本実施例の目的は、ハッシュ分割したデータベースに対してデータベース格納領域を追加する場合に、既存のデータベース格納領域から新たに追加したデータベース格納領域に対して最も少ないコストでデータを再配置することを可能とするデータベース格納管理方法を提供することにある。

【0019】本実施例の他の目的は、キーレンジ分割したデータベースに対してデータベース格納領域を追加する場合に、既存のデータベース格納領域から新たに追加したデータベース格納領域に対して最も少ないコストでデータを再配置し、再配置したデータの範囲で新たなキーレンジの定義を加えることを可能とするデータベース

格納管理方法を提供することにある。

【0020】図2は本実施形態のコンピュータシステムの構成例を示す図である。コンピュータシステム10は、CPU12、主記憶装置14、磁気ディスク装置等の外部記憶装置20及び多数の端末30で構成される。主記憶装置14上には、データベース管理システム40が置かれ、複数の外部記憶装置20を使用してデータベース管理システム40が管理するデータベースを格納するデータベース領域50a、50b、50c、50d、データベースの定義情報を管理するデータベース定義情報格納領域60およびデータベースに対する更新操作に関する更新履歴情報を管理するデータベースログ格納領域70が構成される。さらに、データベース管理システム40を実現するプログラム2100も外部記憶装置20上に格納される。また、データベース管理システム40は、端末30からのデータベースアクセス要求を制御するデータベースアクセス制御部400、データ挿入処理部410、データ検索処理部430、データベースのデータの再配置処理を制御する再配置処理部450から構成される。

【0021】図1は本発明におけるデータベースの分割管理の原理を示す。

【0022】例として当該データベースで「ZAIKO」表が定義された場合についての定義文の一例を示す。

【0023】

```
CREATE TABLE ZAIKO (
  SCODE   CHAR(10),
  SNAME   CHAR(10),
  COL     CHAR(4),
  TANKA   INTEGER,
  ZSURYO  INTEGER)
HASH BY SCODE IN(DBAREA1,DBAREA2,DBAREA3,DBAREA4);
```

上記定義によって、「ZAIKO」表は4つの列SCODE、SNAME、COL、TANKA、ZSURYOで構成され、各列に対してデータ型が与えられる。また、SCODE列をパーティショニングキーとしてハッシュ分割し、ハッシュ分割したデータは、4つのデータベース格納領域DBAREA1、DBAREA2、DBAREA3に分割して格納するよう指示されている。

「ZAIKO表」を例にとった場合の表の分割方法の原理を図1を用いて説明する。図1ではパーティショニングキーである「SCODE」列のデータがハッシュ関数によってあるハッシュ値を求め、求めたハッシュ値をもとにバケットマップ表80によって、あらかじめ12個のバケットに分割し、データベース格納領域が3個与えられた場合、各データベース格納領域に均等に4個ずつのバケットを振り分けるよう初期化される。また、バケットマップ表80内の各エントリからは対応するデータベース格納領域内のセグメントへのポインタが格納され

る。セグメントは、複数の固定長のページから構成される。バケット・エントリ番号0からは、セグメント500aへのポインタが格納され、セグメント500a、500b、500c、500d、500eがチェーンされていることを示す。バケット・エントリ番号1からは、セグメント501aへのポインタが格納され、セグメント501a、501b、501cがチェーンされていることを示す。バケット・エントリ番号2からは、セグメント502aへのポインタが格納されている。バケット・エントリ番号3からは、セグメント503aへのポインタが格納され、セグメント503a、503b、503c、503dがチェーンされていることを示す。同様に、データベース格納領域DBAREA2には、バケット・エントリ番号の4から7までのバケットを格納し、データベース格納領域DBAREA3には、バケット・エントリ番号の8から11までのバケットを格納している。

【0024】「ZAIKO」表を例にとり、データを挿入する処理の概略処理フローを図3に示す。データベースの表に対してデータの挿入処理要求が行われる場合、「ZAIKO」表を例にとると以下のような要求がデータベース管理システムに対して発行される。

【0025】INSERT INTO ZAIKO VALUES('101','ブラズ','red',35000,62)

上記、挿入処理要求が図2における端末30から入力されると、データベース管理システム40のデータベースアクセス制御部400が受け取る。データベースアクセス制御部400は受け取った処理要求を解析し、データ挿入処理要求であると判断すると、データの挿入処理を行うデータ挿入処理部410に制御を渡す。データ挿入処理部410では、まず「ZAIKO」表に関する定義情報を図2におけるデータベース定義情報格納領域60から取得する(ステップ411)。「ZAIKO」表に関する定義情報から、「ZAIKO」表は「SCODE」列をパーティショニングキーとし4つのデータベース格納領域に分割していることがわかる。そこで、「SCODE」列に対応するデータ値「101」に対してハッシュ関数を適用する。当該ハッシュ関数はできるだけシノニムを発生しないような工夫がなされ、最終的には本実施例に示した最大バケット数12で割った余りの値がハッシュ値となる。例えば、本例ではハッシュ値が3となったとする。その場合、当該行を挿入するデータベース格納領域をバケットマップ表から求め、DBAREA1であることが判明する(ステップ413)。さらに、DBAREA1に格納する場合、当該バケットエントリ番号3に対してすでにセグメントが確保されているか否かをチェックし(ステップ414)、まだセグメントが確保されていなければ新規にセグメントを確保する(ステップ415)。新規にセグメントを確保した場合、バケットマップ表の当該バケットエントリに割り当

てたセグメントのポインタを格納する。図1で示したようにすでにセグメント502aが割り当てられている場合は、セグメント502a内に当該行を挿入する空きページが存在するか否かをチェックする。もし、空きページが存在しない場合は、新規にセグメントを確保し、セグメント502aとのチェーンを生成する。空きページが存在した場合は、当該空きページを行の挿入ページとして決定する(ステップ416)。こうして決定したページに行を挿入する(ステップ417)。行挿入時には、当該ページに対する更新ログを図2に示したデータベースログ格納領域に取得する。

【0026】次に、「ZAIKO」表を例にとり、データを検索する処理の概略処理フローを図4に示す。データベースの表に対してデータの検索処理要求が行われる場合、「ZAIKO」表を例にとると以下のような要求がデータベース管理システムに対して発行される。

【0027】SELECT SCODE, SNAME, COL, TANKA, ZSURYO FROM ZAIKO WHERE SNO='101'

上記、検索処理要求が図2における端末30から入力されると、データベース管理システム40のデータベースアクセス制御部400が受け取る。データベースアクセス制御部400は受け取った処理要求を解析し、データ検索処理要求であると判断すると、データの検索処理を行うデータ検索処理部430に制御を渡す。データ検索処理部430では、まず「ZAIKO」表に関する定義情報を図2におけるデータベース定義情報格納領域60から取得する(ステップ431)。取得した情報の中から、「ZAIKO」表はパーティショニングキーSCODE列でハッシュ分割していることが判明する。次に当該検索要求の探索条件中にパーティショニングキーであるSCODE列に対する条件指定があるか否かをチェックする(ステップ432)。当該問い合わせの場合、SNO列に対する条件が指定されているので、ハッシュ関数を適用することによってデータベース格納領域を決定する(ステップ433)。ここでは、「SCODE」列に対応するデータ値'101'に対してハッシュ関数を適用する。当該ハッシュ関数はできるだけシノニムを発生しないような工夫がなされ、最終的には本実施例に示した最大バケット数12で割った余りの値がハッシュ値となる。例えば、本例ではハッシュ値が3となったとする。その場合、当該行を挿入するデータベース格納領域をバケットマップ表から求め、DBAREA1であることが判明する(ステップ434)。データベース格納領域が決定されたので、さらに当該データベース格納領域内の当該バケットにセグメントがチェーンされているか否かをバケットマップ表を参照して求める(ステップ435)。当該バケットのセグメントがチェーンされている場合は、チェーンされているすべてのセグメントに格納されているデータに対して探索条件の評価を行う(ステップ436)。もし、当該バケットのセグメントがな

い場合は、検索対象データがないということになり、検索結果は0件となる。また、ステップ432によってパーティショニングキーであるSNO列に対する条件指定がない場合は、すべてのデータベース格納領域が検索対象になる。すべてのデータベース格納領域が検索対象となった場合、各データベース格納領域内のバケットマップ表に設定されたセグメント番号が0でないものを対象に各要素番号のセグメントチェーンを辿りながら探索条件評価を行う(ステップ437ないし438)。

【0028】本発明によるデータベース分割格納方法を用い、データの再配置を行う場合の原理を図5及び図6を用いて説明する。図1で示した3つのデータベース格納領域への分割に対して図5のように新規に「データベース格納領域4」50dを追加した場合のデータの流れを示す。データベース格納領域を1つ追加した場合、バケットマップ表80ではバケット数12個で分割しているので、バケット数が均等になるよう現在の各データベース格納領域のバケット数から4分の1ずつバケットを選択し、新規の「データベース格納領域4」50dに移動させるようにする。「データベース格納領域1」50aからは、バケット0から3までの内、バケット3を対象として選択する。バケットマップ表80から当該バケット3のセグメントチェーンを参照し、セグメント503a, 503b, 503c, 503dを入力し、「データベース格納領域4」50dに移動させる。「データベース格納領域2」50bからは、バケット4から7までの内、バケット7を選択する。バケットマップ表80から当該バケット7のセグメントチェーンを参照し、セグメント507a, 507b, 507cを入力し、「データベース格納領域4」50dに移動させる。「データベース格納領域3」50cからは、バケット8から11までの内、バケット11を選択する。バケットマップ表80から当該バケット11のセグメントチェーンを参照し、セグメント511a, 511bを入力し、「データベース格納領域4」50dに移動させる。以上のようにして再配置処理が完了すると、図6に示すようなデータの分割配置になる。図を見やすくするためにバケットマップ表80内のバケットエントリ番号の位置を変更しているが、当該バケットエントリ番号の配置は昇順に並んでいるほうがよい。「データベース格納領域4」50dを追加し、データの再配置処理が完了すると、「データベース格納領域1」50aでは、バケット0, 1, 2が割り当てられ、「データベース格納領域2」50bでは、バケット4, 5, 6が割り当てられ、「データベース格納領域3」50cでは、バケット8, 9, 10が割り当てられ、「データベース格納領域4」50dでは、バケット3, 7, 11が割り当てられる。

【0029】図5、6で示したデータの再配置の原理図に基づいて、データの再配置処理の処理の流れを図7に示す。データ再配置処理要求が図2における端末30か

ら入力されると、データベース管理システム40のデータベースアクセス制御部400が受け取る。データベースアクセス制御部400は受け取った処理要求を解析し、データ再配置処理要求であると判断すると、データの検索処理を行うデータ再配置処理部450に制御を渡す。データ再配置処理部450では、まず表に関する定義情報を図2におけるデータベース定義情報格納領域60から取得する(ステップ451)。取得した定義情報からすべての既存のデータベース格納領域の情報を取り出す。取り出したデータベース格納領域毎にバケットマップ表80を参照し、移動対象となるバケットを選択する処理を行う(ステップ452)。図5のような場合、既存のデータベース格納領域数は3であり、バケットマップ表が持つ最大バケット数が12であるので、新規にデータベース格納領域を1個追加する場合、各データベース格納領域内のバケット数は最大バケット数の4分の1となるようにする。こうして、各データベース格納領域から移動対象となるバケットを求める。そして、バケットマップ表80を参照し、チェーンされているセグメント情報を参照しながら移動対象セグメントの抽出処理を行う(ステップ453)。移動対象セグメントの抽出処理では、セグメントを構成するページ単位にデータベース格納領域から入力するか、またはセグメント単位で入力するかは、確保できるメモリサイズで決定すればよい。当該セグメント抽出処理によって抽出したセグメントを追加するデータベース格納領域への反映処理を行う(ステップ454)。当該反映処理では、抽出したセグメントを格納するため、追加したデータベース格納

```
CREATE TABLE ZAIKO (
    SCODE    CHAR(10),
    SNAME    CHAR(10),
    COL      CHAR(4),
    TANKA    INTEGER,
    ZSURYO   INTEGER)
IN((DBAREA1) SCODE >;v0, (DBAREA2) SCODE>;v4, (DBAREA3) SCODE>;v8) ;
```

上記定義によって、「ZAIKO」表は4つの列SCODE, SNAME, COL, TANKA, ZSURYOで構成され、各列に対してデータ型が与えられる。また、SCODE列をパーティショニングキーとしてキーレンジ分割し、キーレンジ分割したデータは、3つのデータベース格納領域DBAREA1, DBAREA2, DBAREA3に分割して格納するよう指示されている。「ZAIKO表」を例にとった場合の表の分割方法の原理を図8を用いて説明する。図8ではパーティショニングキーである「SCODE」列のデータをキーレンジ分割定義によってデータベース格納領域を求め、求めたデータベース格納領域内をさらに4個のバケットに分割する。各バケットは、一つのキーレンジをさらに細かなキーレンジに分割したものである。各バケットへの分

領域内で新規にセグメントを確保し、データベース格納領域に書き込む処理を行う。抽出したセグメントの反映処理が完了すると、移動対象となったデータベース格納領域から当該セグメントを削除する(ステップ455)。そして、バケットマップ表80のセグメントチェーンの情報を更新し、かつ、割り当てデータベース格納領域の情報も更新する(ステップ456)。以上のようにステップ452からステップ456までを既存の移動対象となるすべてのデータベース格納領域に対して行い、すべてのデータベース格納領域の処理が終了するまで行う(ステップ457)。データの抽出・反映処理が完了した時点でデータの再配置を簡潔させることができ、追加したデータベース格納領域に関する情報をデータベース定義情報に反映させることで処理を完了する(ステップ458)。

【0030】このようにデータベースの再配置処理では、各既存のデータベース格納領域から1レコードずつデータを読み込む必要がなく、セグメント単位で読み込み、追加したデータベース格納領域に書きこみを行えばよい。また、移動対象でないバケットは一切、読み込む必要がない。

【0031】図8は本発明におけるデータベースの分割管理の原理をキーレンジ分割されたデータベースの場合の例として示す。

【0032】例として当該データベースで「ZAIKO」表が定義された場合についての定義文の一例を示す。

【0033】

割方法は、キーレンジを単純に分割する方法や、実際に含まれるデータの分布を取得してデータ量が均等になるようなデータ区間すなわちキーレンジに分割する方法が挙げられる。

【0034】データベース格納領域が3個与えられた場合、各データベース格納領域に均等に4個ずつのバケットを振り分けるよう初期化する。また、バケットマップ表80内の各エントリからは対応するデータベース格納領域内のセグメントへのポインタが格納される。セグメントは、複数の固定長のページから構成される。まず、データベース格納領域1は、SCODE列の値がv0より大きくv4以下の値を持つレコードが割り当てられ、バケット・エントリ番号0には、さらにSCODE列の値がv0より大きくv1以下の値を持つレコードが割り

当てられ、セグメント500aへのポインタが格納され、セグメント500a, 500b, 500c, 500d, 500eがチェーンされていることを示す。バケット・エントリ番号1には、SCODE列の値がv1より大きくv2以下の値を持つレコードが割り当てられ、セグメント501aへのポインタが格納され、セグメント501a, 501b, 501cがチェーンされていることを示す。バケット・エントリ番号2には、SCODE列の値がv2より大きくv3以下の値を持つレコードが割り当てられ、セグメント502aへのポインタが格納されている。バケット・エントリ番号3には、SCODE列の値がv3より大きくv4以下の値を持つレコードが割り当てられ、セグメント503aへのポインタが格納され、セグメント503a, 503b, 503c, 503dがチェーンされていることを示す。同様に、データベース格納領域DBAREA2には、バケット・エントリ番号の4から7までのバケットを格納し、データベース格納領域DBAREA3には、バケット・エントリ番号の8から11までのバケットを格納している。

【0035】本発明によるデータベース分割格納方法を用い、キーレンジ分割されたデータベースのデータの再配置を行う場合の原理を図9及び図10を用いて説明する。図8で示した3つのデータベース格納領域への分割に対して図9のように新規に「データベース格納領域4」50dを追加した場合のデータの流れを示す。データベース格納領域を1つ追加した場合、バケットマップ表80ではバケット数12個で分割しているので、バケット数が均等になるよう現在の各データベース格納領域のバケット数から4分の1ずつバケットを選択し、新規の「データベース格納領域4」50dに移動させるようにする。「データベース格納領域1」50aからは、バケット0から3までの内、バケット3を対象として選択する。バケットマップ表80から当該バケット3のセグメントチェーンを参照し、セグメント503a, 503b, 503c, 503dを入力し、「データベース格納領域4」50dに移動させる。「データベース格納領域2」50bからは、バケット4から7までの内、バケット7を選択する。バケットマップ表80から当該バケット7のセグメントチェーンを参照し、セグメント507a, 507b, 507cを入力し、「データベース格納領域4」50dに移動させる。「データベース格納領域3」50cからは、バケット8から11までの内、バケット11を選択する。バケットマップ表80から当該バケット11のセグメントチェーンを参照し、セグメント511a, 511bを入力し、「データベース格納領域4」50dに移動させる。以上のようにして再配置処理が完了すると、図10に示すようなデータの分割配置になる。図を見やすくするためにバケットマップ表80内のバケットエントリ番号の位置を変更しているが、当該バケットエントリ番号の配置は昇順に並んでいるほうが

よい。「データベース格納領域4」50dを追加し、データの再配置処理が完了すると、「データベース格納領域1」50aでは、バケット0, 1, 2が割り当てられ、「データベース格納領域2」50bでは、バケット4, 5, 6が割り当てられ、「データベース格納領域3」50cでは、バケット8, 9, 10が割り当てられ、「データベース格納領域4」50dでは、バケット3, 7, 11が割り当てられる。本実施例で示したキーレンジ分割したデータベースの場合、再配置後にデータベースの定義を変更する必要がある。本実施例では再配置前に3つのキーレンジに分割するように定義されていたが、再配置後は各キーレンジからデータを移動したため6つのキーレンジに分割された定義となるよう変更される。

【0036】以上、説明したように、データベースのデータをあらかじめ固定された複数のバケットに分割し、かつ、データベース格納領域内で物理的に独立したセグメントにバケットを格納するので、新規に追加したデータベース格納領域に対するデータの再配置処理時に移動対象のバケットのデータのみを再配置対象とすることができる。

【0037】また、再配置処理によって移動したセグメントは開放されるので、他のバケットの格納セグメントとして再利用が可能となり、データベース格納領域の空きに無駄がない。

【0038】

【発明の効果】本発明によれば、データを複数の格納領域へ、好適に格納することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の特長となるデータベース分割格納の原理を示す。

【図2】本発明を実施するためのデータベース管理システムの構成図を示す。

【図3】本実施例に係る表へのデータの挿入処理の概略フローを示す。

【図4】本実施例に係る表の検索処理の概略処理フローを示す。

【図5】本発明の特長となるデータ再配置のデータの流れを示す。

【図6】図5によるデータ再配置後のデータベース分割格納状態を示す。

【図7】本発明によるデータベース再配置処理の概略処理フローを示す。

【図8】本発明の特長となるキーレンジ分割したデータベース分割格納の原理を示す。

【図9】本発明の特長となるキーレンジ分割表のデータ再配置のデータの流れを示す。

【図10】図5によるデータ再配置後のキーレンジ分割したデータベース分割格納状態を示す。

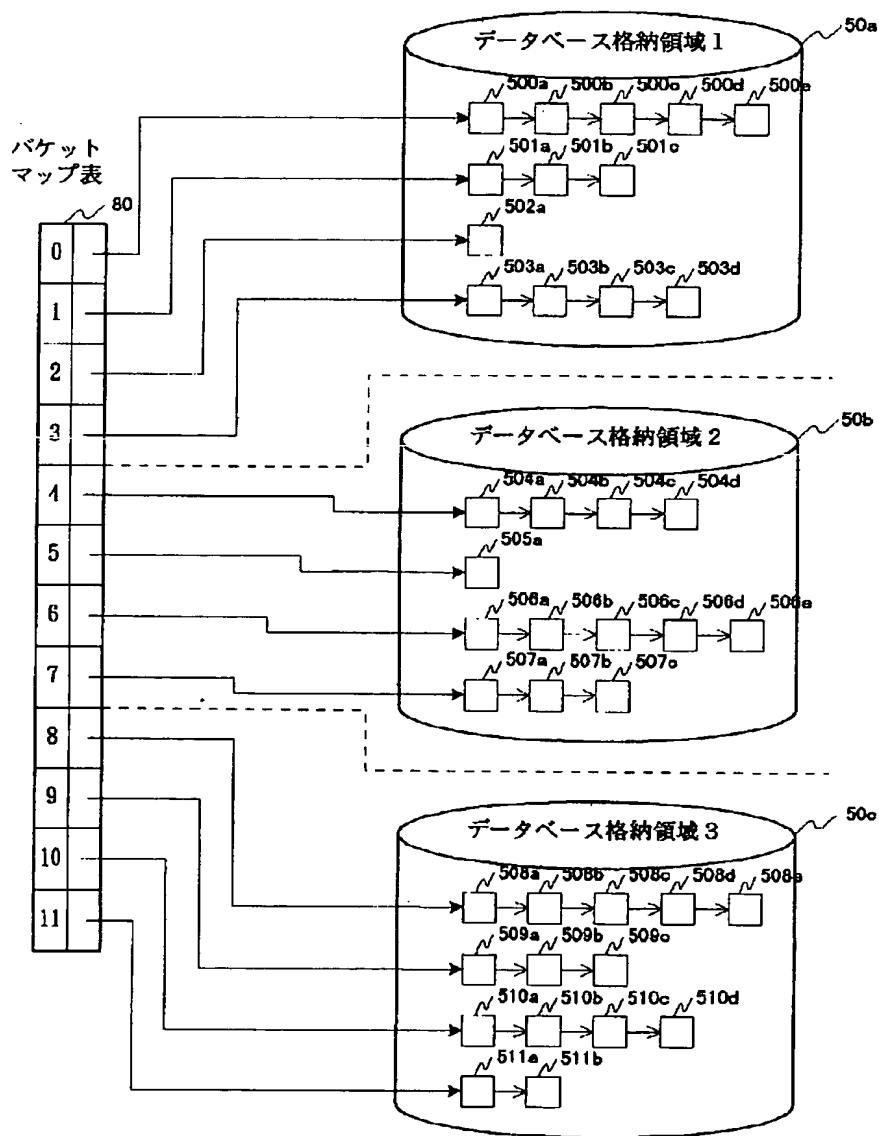
【符号の説明】

10: コンピュータシステム  
 12: CPU  
 14: 主記憶装置  
 20: 外部記憶装置  
 30: 端末  
 40: データベース管理システム  
 50: データベース格納領域  
 54: セグメント

60: データベース定義情報格納領域  
 70: データベースログ格納領域  
 80: バケットマップ表  
 400: データベースアクセス制御部  
 410: データ挿入処理部  
 430: データ検索処理部  
 450: 再配置処理部

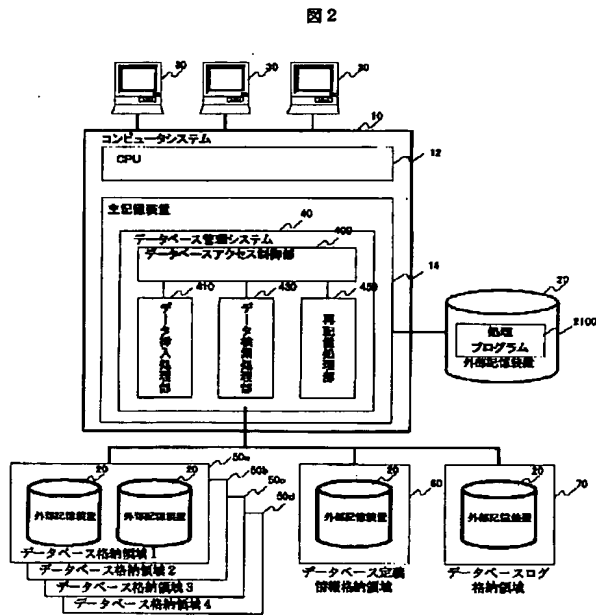
【図1】

図1

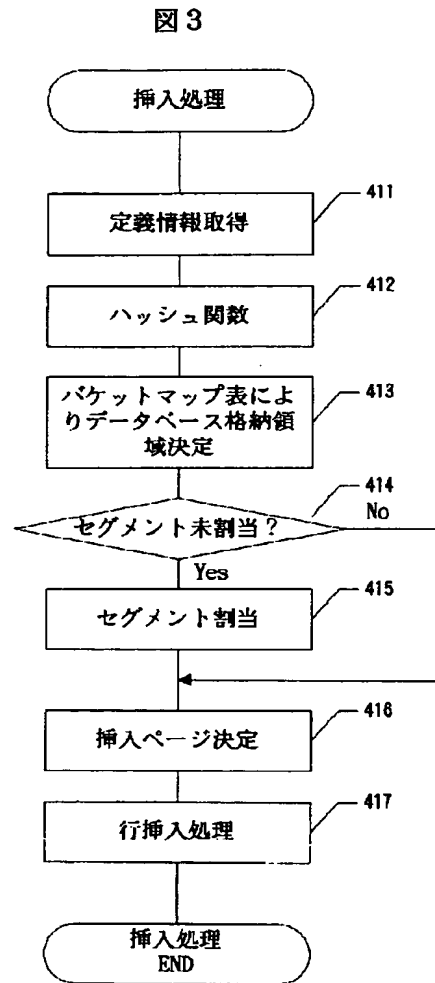




【図2】

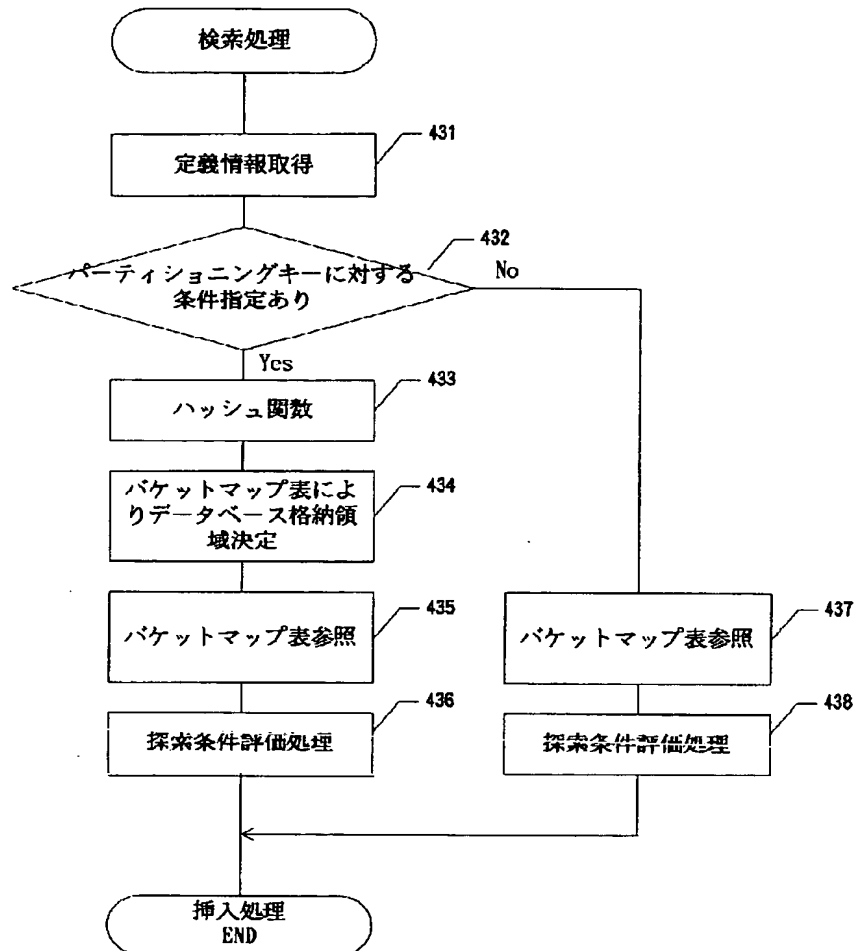


【図3】



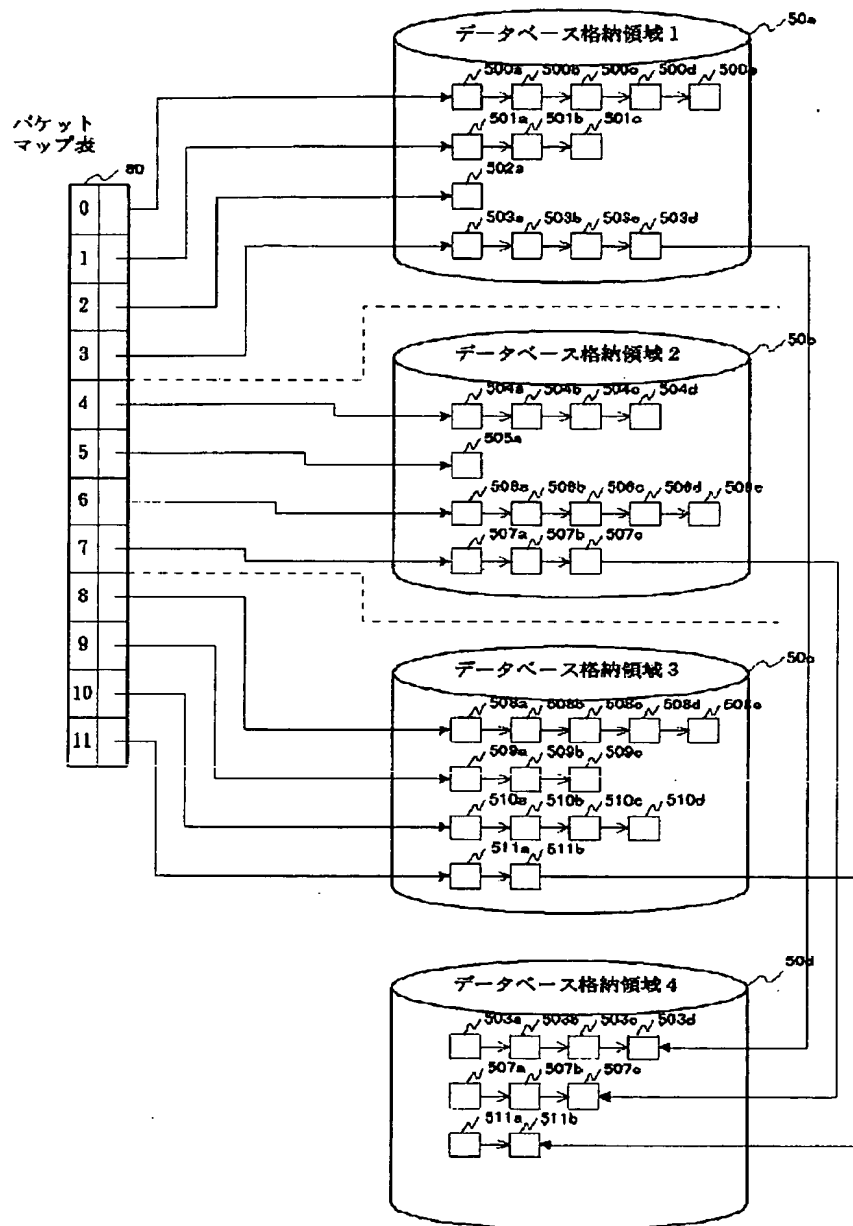
【図4】

図 4



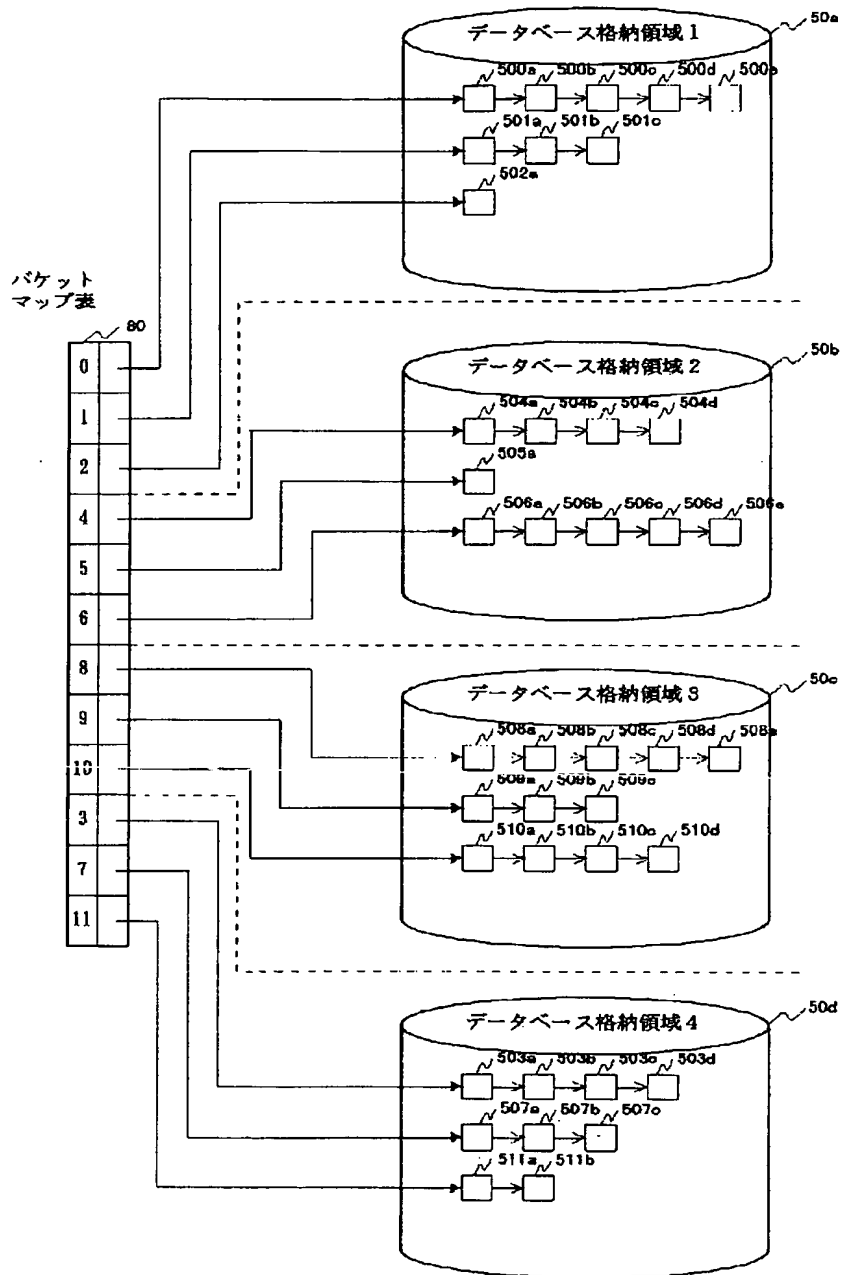
【図5】

図5



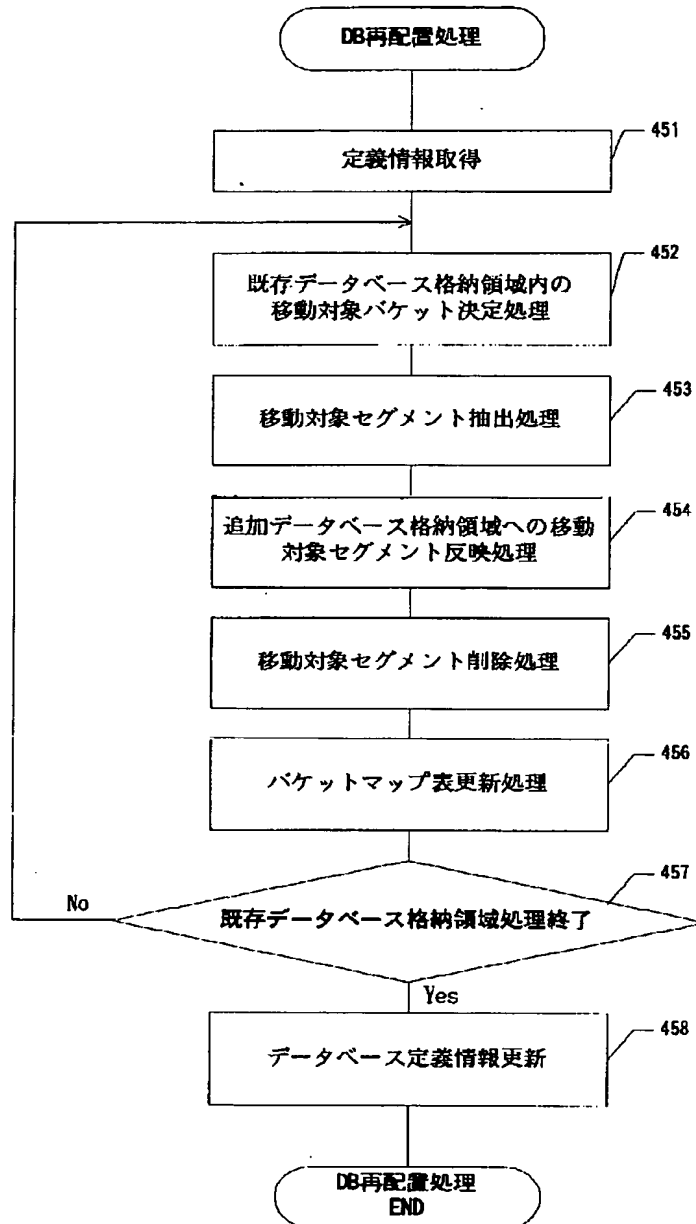
【図6】

図6



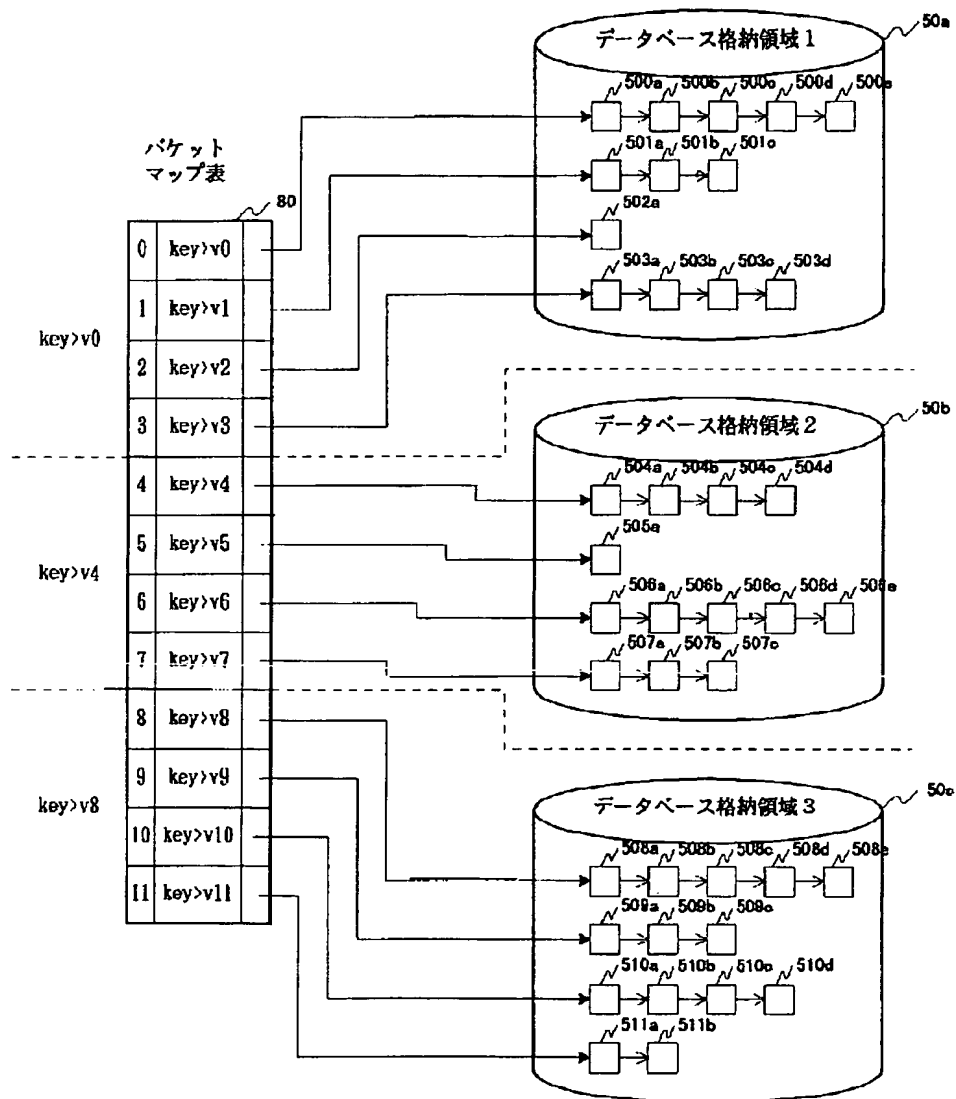
【図7】

図7



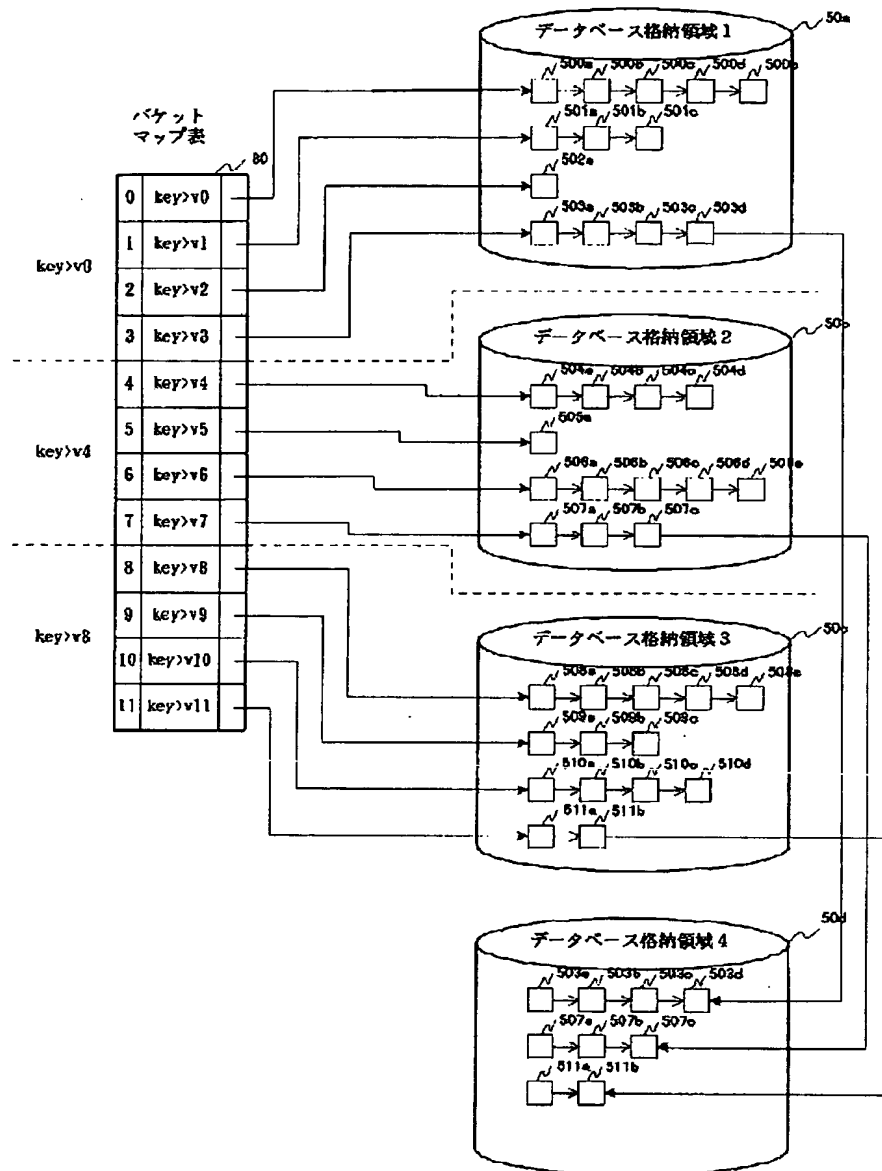
【図8】

図 8



【図9】

図9



【図10】

図 10

